

PRA RENCANA PABRIK METHYL CHLORIDE DARI METHANOL DAN HYDROGEN CHLORIDE DENGAN PROSES HIDRO-CHLORINASI

PRA RENCANA PABRIK



Oleh :

YUDA EKA MARDIANSYAH

NPM : 0931010036

PROGRAM STUDI TEKNIK KIMIA

FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI

UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL “VETERAN”

SURABAYA – JAWA TIMUR

2013

PRA RENCANA PABRIK

PRA RENCANA PABRIK METHYL CHLORIDE DARI METHANOL DAN HYDROGEN CHLORIDE DENGAN PROSES HIDRO-CHLORINASI

Oleh :

YUDA EKA MARDIANSYAH

09310310036

Telah dipertahankan dihadapan
Dan diterima oleh Dosen Penguji
Pada tanggal 17 Mei 2013

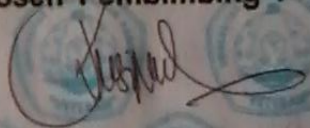
Tim Penguji :

1.


Ir. C. Pujiastuti, MT.

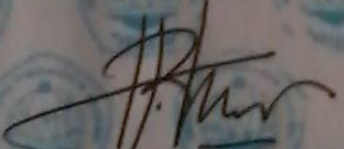
NIP. 19630305 198803 2 001

Dosen Pembimbing :

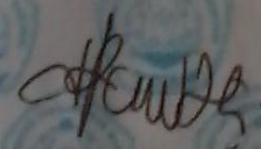

Ir. Kindriari N.W., MT

NIP. 19600228 198803 2 001

2.


Ir. Sri Risnoyatiningsih, MPd

NIP. 030 147 545


Ir. Retno Dewati, MT

NIP. 19600112 198703 2 001

Mengetahui,
Dekan Fakultas Teknologi Industri
Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur


Ir. Sutiyono, MT
NIP. 19600713 198703 1 001

KETERANGAN REVISI

Mahasiswa dibawah ini :

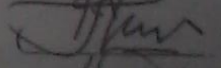
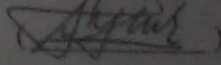
Nama : Yuda Eka mardiana-yah
NPM : 0931010036
Jurusan : Teknik Kimia / Teknik Industri / Teknologi Pangan/Teknik Informatika /

Telah mengerjakan revisi / tidak ada revisi *) PRA RENCANA (DESIGN) / SKRIPSI
TUGAS AKHIR Ujian Lisan Gelombang II (Dua), TA. 2013 / 2014
dengan judul :

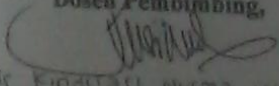
Pabrik Methy Chloride dan Methanol dan Hydrogen chloride
dengan proses Hydro Chlorinasi.

Surabaya,

Dosen Penguji yang memerintahkan Revisi

1. Ir. Sri Resno Yatiningsih, MPA 
2. Ir. C. Pujiastuti, MT 
3. _____ ()
4. _____ ()

Mengetahui :
Dosen Pembimbing,


Ir. Endang Numa W. MT
NIP. 19600228 19803 2 001

Catatan : *) Coret yang tidak perlu



KATA PENGANTAR

Puji syukur kami panjatkan ke hadirat Tuhan YME atas karunia dan rahmat-Nya, sehingga kami dapat menyelesaikan dengan baik pra rencana pabrik ini yang berjudul **“Pabrik Methyl Chloride dari Methanol dan Hydrogen Chloride dengan proses Hydro-Chlorinasi”**.

Pra rencana ini disusun untuk memenuhi tugas yang diberikan kepada mahasiswa Program Studi Teknik Kimia, Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana Teknik Kimia.

Sebagai dasar penyusunan pra rencana pabrik ini adalah teori yang diperoleh selama kuliah, data-data dari majalah, internet maupun literatur yang ada. Selanjutnya, dengan tersusunnya pra rencana pabrik ini, saya menyampaikan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Bapak Ir. Sutiyono, MT selaku Dekan Fakultas Teknologi Industri, Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.
2. Ibu Ir. Retno Dewati, MT selaku Kepala Jurusan Teknik Kimia, Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.
3. Ibu Ir. Kindriari Nurma Wahyusi, MT selaku dosen pembimbing.
4. Bapak, Ibu, Saudara tercinta yang telah memberikan dorongan, doa, dan restu serta semangat demi berhasilnya studi kami.

Pra Rencana Pabrik Methyl Chloride dari Methanol dan Hydrogen Chloride dengan proses Hidro - Chlorinasi



Kata Pengantar

5. Rekan-rekan serta semua pihak yang secara langsung maupun tidak langsung telah membantu sehingga pra rencana pabrik ini terselesaikan.

Saya menyadari bahwa masih banyak terdapat kekurangan dalam penyusunan pra rencana pabrik ini oleh karena itu segala saran dan kritik yang bersifat membangun dan bermanfaat bagi kesempurnaan laporan ini akan kami terima dengan senang hati.

Akhir kata, semoga pra rencana pabrik ini dapat memberi manfaat bagi kita semua.

Surabaya, Mei 2013

Penyusun

Pra Rencana Pabrik Methyl Chloride dari Methanol dan Hydrogen Chloride dengan proses Hidro - Chlorinasi



DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	iii
DAFTAR ISI	iv
DAFTAR TABEL	v
DAFTAR GAMBAR	vi
BAB I PENDAHULUAN.....	I.1
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	II.1
BAB III NERACA MASSA.....	III.1
BAB IV NERACA PANAS	IV.1
BAB V SPESIFIKASI ALAT.....	V.1
BAB VI PERENCANAAN ALAT UTAMA.....	VI.1
BAB VII INSTRUMENTASI DAN KESELAMATAN KERJA	VII.1
BAB VIII UTILITAS.....	VIII.1
BAB IX TATA LETAK DAN LOKASI.....	IX.1
BAB X SISTEM ORGANISASI	X.1
BAB XI ANALISA EKONOMI	XI.1
BAB XII DISKUSI DAN KESIMPULAN.....	XII.1
DAFTAR PUSTAKA	vii

INTISARI

Perencanaan pabrik methyl chloride ini diharapkan dapat berproduksi dengan kapasitas 34.000 ton/tahun dalam bentuk kristal. Pabrik beroperasi secara kontinyu berjalan selama 24 jam tiap hari dan 330 hari kerja dalam setahun.

Methyl chloride juga digunakan pada industri farmasi, industri tekstil, industri kimia organik, industri pengolahan karet, dan industri minyak pelumas (chemicalland21). Maka pendirian pabrik methyl chloride di Indonesia mempunyai peluang investasi yang menjanjikan dan mempunyai profitabilitas yang cukup tinggi. Secara singkat, uraian proses dari pabrik methyl chloride sebagai berikut :

Pertama-tama aluminium scrap dichlorinasi pada furnace membentuk uap aluminium chloride. Uap aluminium chloride kemudian dikondensasi pada condenser, dikristalisasi pada crystallizer dan kemudian dipisahkan pada centrifuge. Kristal kemudian dikeringkan pada rotary dryer, didinginkan dan kemudian dihaluskan pada ball mill sebagai produk akhir.

Pendirian pabrik berlokasi di Manyar, Gresik dengan ketentuan :

Bentuk Perusahaan	: Perseroan Terbatas
Sistem Organisasi	: Garis dan Staff
Jumlah Karyawan	: 162 orang
Sistem Operasi	: Kontinyu
Waktu Operasi	: 330 hari/tahun ; 24 jam/hari

Analisa Ekonomi :

* Massa Konstruksi	: 2 Tahun
* Umur Pabrik	: 10 Tahun
* Fixed Capital Investment (FCI)	: Rp. 38.790.448.097
* Working Capital Investment (WCI)	: Rp. 29.374.712.284
* Total Capital Investment (TCI)	: Rp. 68.165.160.381
* Biaya Bahan Baku (1 tahun)	:Rp. 117.410.702.930,92
* Biaya Utilitas (1 tahun)	: Rp. 4.971.386.909,63
- Air pendingin	= 216,907 M ³ /hari
- Listrik	= 971,9536 kWh/hari
- Bahan Bakar	= 317,7279 liter/hari
* Biaya Produksi Total (Total Production Cost)	:Rp. 185.728.151.150,64
* Bunga Bank (Kredit Investasi Bank Mandiri)	: 20%
* Internal Rate of Return	: 34,032%
* Rate On Investment	: 22,37%
* Pay Out Periode	: 3,7 Tahun
* Break Even Point (BEP)	: 32,67%

BAB I

PENDAHULUAN

I.1 Latar Belakang

Methyl Chloride dikenal dengan nama lain Chloromethane dan di negara rusia Methyl Chloride dikenal sebagai pengisi misil udara dengan nama Bisnovat R-40. Methyl Chloride juga dikenal dengan nama R-40, dimana “ R “ adalah singkatan dari Refrigerant, karena Methyl Chloride dapat berfungsi baik sebagai Refrigerant.

Pembuatan Methyl Chloride secara sistetis ditemukan dan dikomersialkan prosesnya oleh ahli kimia asal Prancis yaitu Jean-Baptiste Dumas dan Eugene Peligot pada tahun 1835. Ilmuan Dumas dan Peligot membuat Methyl Chloride dengan cara mendidihkan Methanol pada Sulfuric Acid dan Sodium Chloride.

Secara alami, Methyl Chloride terdapat pada lautan, dimana terjadi reaksi dari sinar matahari dan biomassa terhadap Chlorine yang terkandung pada buih air laut. Proses pembuatan Methyl Chloride pada saat ini yang terkenal adalah dengan mereaksikan Methanol dan Hydrogen Chloride. Reaksi antara Methanol dan Hydrogen Chloride dapat dilakukan dengan menggelembungkan gas Hydrogen Chloride pada Methanol liquid dengan bantuan katalis zinc Chloride atau dengan cara mencampur uap Methanol dan uap Hydrogen Chloride pada suhu tinggi dengan menggunakan katalis alumina.



Di Indonesia, dengan perkembangan teknologi proses dalam industri kimia, memacu pertumbuhan industri-industri kimia (bahan pembantu proses utama), sehingga kebutuhan Methyl Chloride sebagai salah satu bahan kimia terpenting juga meningkat sejalan dengan pertumbuhan industri tersebut.

I.2. Kegunaan

Methyl Chloride dipergukan secara luas pada industri katalis pada proses karet, karena Methyl Chloride merupakan bahan monomer yang lebih disenangi karena murah dan efektif sebagai sumber Chloride yang berfungsi melarutkan senyawa butyl. Disamping itu, Methyl Chloride digunakan pada industri Silicone, Refrigerant, pembuatan Methyl Cellulose, dan lain-lain.

I.3. Aspek Ekonomi

Kebutuhan Methyl Chloride di Indonesia khususnya, semakin meningkat dengan peningkatan pertumbuhan kapasitas pada bidang industri kimia. Kebutuhan Methyl Chloride untuk Indonesia dapat ditabelkan pada tabel sebagai berikut :

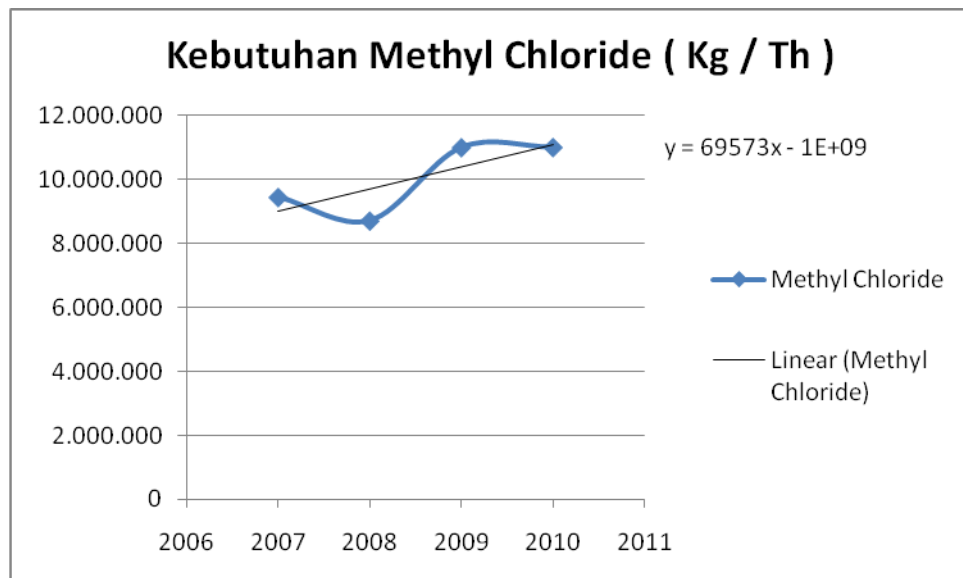
Tabel I.1. Kebutuhan Methyl Chloride di Indonesia.

Tahun	Kebutuhan (kg/th)
2007	9.434.267
2008	8.699.564
2009	10.987.389
2010	10.990.778

Pra Rencana Pabrik Methyl Chloride dari Methanol dan Hydrogen Chloride dengan proses Hidro - Chlorinasi



Berdasarkan tabel diatas , dapat dibuat grafik hubungan antara kebutuhan produk dengan tahun produksi.



Dari grafik diatas, dengan metode regresi linier (menggunakan Microsoft Excel), maka didapat persamaan untuk mencari kebutuhan pada tahun tertentu dengan persamaan :

$$Y = 695.736 X - 1000000000$$

Keterangan : Y = Kapasitas (Kg/th)

X = Tahun Ke-n

Pabrik ini direncanakan beroperasi pada tahun 2016, sehingga untuk mencari kapasitas pada tahun 2016, maka $X = 2016$.

Kapasitas pada tahun 2016 :

$$Y = [695.736 \times 2016] - 1000000000$$

Pra Rencana Pabrik Methyl Chloride dari Methanol dan Hydrogen Chloride dengan proses Hidro - Chlorinasi



= 34.000ton/th

Untuk kapasitas terpasang pada pabrik ini, direncanakan kapasitas produksi pabrik sebesar 34.000 ton/th

I.4. Sifat Bahan Baku dan Produk

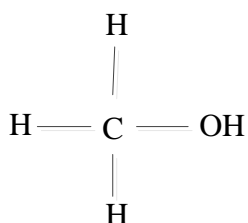
Bahan Baku

I.4.A. Methanol (Chemicaland21 & Perry^{ed} : 1999)

maNa Lain : Methyl Alcohol, MeOH

Rumus Molekul : CH₃OH

Rumus Bangun :



Berat Molekul : 32

Warna : Tidak Berwarna

Bau : Tidak Berbau

Bentuk : Liquid

Specific Gravity : 0,792

Melting Point : - 97°C

Boiling Point : 64,7°C

Solubility, Water : ~

Pra Rencana Pabrik Methyl Chloride dari Methanol dan Hydrogen Chloride dengan proses Hidro - Chlorinasi



Komposisi Methanol (Arokor Holding Inc.) : (Chemicalland21)

Komponen	% Berat
CH ₃ OH	99,85 %
H ₂ O	0,15 %
	100,00 %

I.4.B. Hydrogen Chloride (Chemicalland21 & Perry^{ed} : 1999)

Nama Lain : Hydrochloric Acid, Muriatic Acid

Rumus Molekul : HCl

Rumus Bangun :



Berat Molekul : 36,5

Warna : Tidak Berwarna

Bau : Berbau Menyengat

Bentuk : Larutan 36 % (Unichem)

Specific Gravity : 1,48

Melting Point : - 111°C (HCl 100 %)

Boiling Point : - 85°C (HCl 100 %)

Solubility, Cold Water : 82,3 Kg/100 Kg H₂O (H₂O = 0°C

Pra Rencana Pabrik Methyl Chloride dari Methanol dan Hydrogen Chloride dengan proses Hidro - Chlorinasi



Solubility, Hot Water : 56,1 Kg/100 Kg H₂O (H₂O = 0°C

Komposisi Hydrogen Chloride, Unichem, Candi-Sidoarjo : (Chemicalland21)

Komponen	% Berat
HCl	36 %
H ₂ O	64 %
	100 %

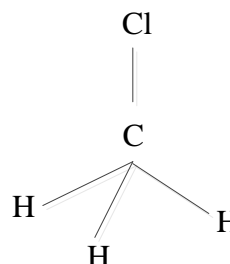
Produk :

I.4.D. Methyl Chloride (Wikipedia, Chemicalland21 & Perry^{ed} : 1999)

NamaLain : Chloromethane, Refrigerant R-40

Rumus Molekul : CH₃Cl

Rumus Bangun :



Berat Molekul : 50,5

Warna : Tidak Berwarna

Bau : Berbau Khas

Pra Rencana Pabrik Methyl Chloride dari Methanol dan Hydrogen Chloride dengan proses Hidro - Chlorinasi



Bentuk	: Liquifying Gas
Specific Gravity	: 0,952
Melting Point	: - 97,7°C
Boiling Point	: - 24°C
Solubility, Cold Water	: 280 cc / 100 gr H ₂ O

Kadar Produk : Minimum 99,5 % (Chemicalland21)

Kegunaan Produk Methyl Chloride : (Keyes, Chemicalland21)

- | | |
|------------------------------|-------------------------------|
| 1. Industri Rubber Catalyst | : Sebagai Bahan Baku Utama |
| 2. Industri Silicone | : Sebagai Bahan Baku Pembantu |
| 3. Industri Refrigerant | : Sebagai Bahan Utama |
| 4. Industri Methyl Cellulose | : Sebagai Bahan Utama |
| 5. Industri Kimia Lainnya | : Polimer, Anti-Knocking, Dll |

Pra Rencana Pabrik Methyl Chloride dari Methanol dan Hydrogen Chloride dengan proses Hidro - Chlorinasi